

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY  
(Chapter II of the Patent Cooperation Treaty)

(PCT Article 36 and Rule 70)

Rec'd PCT/PTO

13 DEC 2004  
PCT/EP2003/002664



Applicant's or agent's file reference IP 4475 PCT	FOR FURTHER ACTION	See Form PCT/IPEA/416
International application No. PCT/EP2003/002664	International filing date (day/month/year) 14 March 2003 (14.03.2003)	Priority date (day/month/year) 14 June 2002 (14.06.2002)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC B62D 7/22		
Applicant AUDI AG		

1. This report is the international preliminary examination report, established by this International Preliminary Examining Authority under Article 35 and transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 4 sheets, including this cover sheet.

3. This report is also accompanied by ANNEXES, comprising:

a. ☒ (sent to the applicant and to the International Bureau) a total of 6 sheets, as follows:

☐ sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis of this report and/or sheets containing rectifications authorized by this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions).

☐ sheets which supersede earlier sheets, but which this Authority considers contain an amendment that goes beyond the disclosure in the international application as filed, as indicated in item 4 of Box No. I and the Supplemental Box.

b. ☐ (sent to the International Bureau only) a total of (indicate type and number of electronic carrier(s)) \_\_\_\_\_, containing a sequence listing and/or tables related thereto, in computer readable form only, as indicated in the Supplemental Box Relating to Sequence Listing (see Section 802 of the Administrative Instructions).

4. This report contains indications relating to the following items:

☒ Box No. I Basis of the report

☐ Box No. II Priority

☐ Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability

☐ Box No. IV Lack of unity of invention

☒ Box No. V Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

☐ Box No. VI Certain documents cited

☐ Box No. VII Certain defects in the international application

☐ Box No. VIII Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 16 August 2003 (16.08.2003)	Date of completion of this report 23 September 2004 (23.09.2004)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

## INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY

International application No.

PCT/EP2003/002664

## Box No. I Basis of the report

1. With regard to the language, this report is based on the international application in the language in which it was filed, unless otherwise indicated under this item.

- ☐ This report is based on translations from the original language into the following language \_\_\_\_\_, which is language of a translation furnished for the purpose of:
- ☐ international search (under Rules 12.3 and 23.1(b))
  - ☐ publication of the international application (under Rule 12.4)
  - ☐ international preliminary examination (under Rules 55.2 and/or 55.3)

2. With regard to the elements of the international application, this report is based on *(replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report)*:

☒ The international application as originally filed/furnished

☒ the description:

pages \_\_\_\_\_ 3-5 \_\_\_\_\_, as originally filed/furnished  
pages\* \_\_\_\_\_ 1, 2, 2a, 2b \_\_\_\_\_ received by this Authority on \_\_\_\_\_ 02 July 2004 (02.07.2004)  
pages\* \_\_\_\_\_ received by this Authority on \_\_\_\_\_

☒ the claims:

pages \_\_\_\_\_, as originally filed/furnished  
pages\* \_\_\_\_\_, as amended (together with any statement) under Article 19  
pages\* \_\_\_\_\_ 1-4 \_\_\_\_\_ received by this Authority on \_\_\_\_\_ 02 July 2004 (02.07.2004)  
pages\* \_\_\_\_\_ received by this Authority on \_\_\_\_\_

☒ the drawings:

pages \_\_\_\_\_ 1/1 \_\_\_\_\_, as originally filed/furnished  
pages\* \_\_\_\_\_ received by this Authority on \_\_\_\_\_  
pages\* \_\_\_\_\_ received by this Authority on \_\_\_\_\_

☐ a sequence listing and/or any related table(s) – see Supplemental Box Relating to Sequence Listing.

3. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/figs \_\_\_\_\_
- ☐ the sequence listing (*specify*): \_\_\_\_\_
- ☐ any table(s) related to sequence listing (*specify*): \_\_\_\_\_

4. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments annexed to this report and listed below had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/figs \_\_\_\_\_
- ☐ the sequence listing (*specify*): \_\_\_\_\_
- ☐ any table(s) related to sequence listing (*specify*): \_\_\_\_\_

\* If item 4 applies, some or all of those sheets may be marked "superseded."

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.  
PCT/EP 03/02664

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

### 1. Statement

Novelty (N)	Claims	1 - 4	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1 - 4	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1 - 4	YES
	Claims		NO

### 2. Citations and explanations

Reference is made to the following documents:

D1: WO0208027A

D2: WO0208045A

Document D1 is considered the prior art closest to the subject matter of claim 1. It discloses (the references in parentheses are to D1):

a steering column with a steering wheel (24) for a motor vehicle, said steering column extending through a retaining means that is attached to the vehicle body, and a piezoceramic actuator (28, 30) and a sensor (34) for detecting vibrations being provided on the structure of the steering column/steering wheel arrangement above the retaining means.

The subject matter of claim 1 differs from this known steering column in that a joint is provided in the steering column above the retaining means and the piezoceramic actuator is arranged on the steering column between the joint and the steering wheel.

Although providing a joint in a steering column is known *per se*, providing such a joint in the arrangement of

retaining means, actuator and sensor as per the invention is not known. An arrangement such as this, which improves vibration absorption by the actuator and the detection of the vibrations by the sensor, is not suggested by document D2 because, in the steering column according to said document, the function of the sensor is performed by the actuator and because D2 does not disclose providing a joint below the actuator.

Claims 2-4 are dependent upon claim 1 and thus likewise satisfy the PCT requirements with respect to novelty and inventive step.

Rec'd PCT/PTO 13 DEC 2004  
VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM  
GEBIET DES PATENTWESENS

**PCT**  
**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT**  
(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

REC'D 24 SEP 2004

WIPO

PCT



Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts IP 4475 PCT	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/PEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP 03/02664	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 14.03.2003	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 14.06.2002
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK B62D7/22		
Anmelder AUDI AG		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 4 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.  
  
☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 6 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Bescheids
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Regel 66.2 a)ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  16.08.2003	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  23.09.2004
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Blondeau, A  Tel. +49 89 2399-8878  

**I. Grundlage des Berichts**

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):

**Beschreibung, Seiten**

3-5 in der ursprünglich eingereichten Fassung  
1, 2, 2a, 2b eingegangen am 02.07.2004 mit Telefax

**Ansprüche, Nr.**

1-4 eingegangen am 02.07.2004 mit Telefax

**Zeichnungen, Blätter**

1/1 in der ursprünglich eingereichten Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um:

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung,       Seiten:
- ☐ Ansprüche,        Nr.:
- ☐ Zeichnungen,     Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen.)*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

**V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

- |                                |  |
|--------------------------------|--|
| 1. Feststellung                |  |
| Neuheit (N)                    | Ja: Ansprüche 1-4<br>Nein: Ansprüche   |
| Erfinderische Tätigkeit (IS)   | Ja: Ansprüche 1-4<br>Nein: Ansprüche   |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) | Ja: Ansprüche: 1-4<br>Nein: Ansprüche: |

2. Unterlagen und Erklärungen:

**siehe Beiblatt**

**Zu Punkt V**

**Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

D1: WO0208027A

D2: WO0208045A

Das Dokument D1 wird als nächstliegender Stand der Technik gegenüber dem Gegenstand des Anspruchs 1 angesehen. Es offenbart (die Verweise in Klammern beziehen sich auf dieses Dokument):

Eine Lenksäule mit einem Lenkrad (24) für ein Kraftfahrzeug, wobei die Lenksäule in einem mit der Karosserie verbundenen Haltemittel geführt ist, und ein piezokeramischer Aktuator (28, 30) und ein Sensor (34) zur Erfassung von Vibrationen oberhalb des Haltemittels an der Struktur der Anordnung Lenksäule/Lenkrad angeordnet sind.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 unterscheidet sich von dieser bekannten Lenksäule dadurch, daß ein Gelenk in der Lenksäule oberhalb des Haltemittels angeordnet ist und daß der piezokeramische Aktuator an der Lenksäule zwischen dem Gelenk und dem Lenkrad angeordnet ist

Es ist zwar an sich bekannt, ein Gelenk in einer Lenksäule anzuordnen, jedoch nicht in der erfindungsgemässen Anordnung bezüglich Haltemittel, Aktuator und Sensor. Eine solche Anordnung, die die Schwingungsdämpfung durch den Aktuator und die Erfassung der Schwingungen durch den Sensor verbessert, wird nicht von der D2 nahegelegt, weil bei der Lenksäule gemäß diesem Dokument die Funktion des Sensors durch den Aktuator erfüllt wird und D2 keine Anordnung eines Gelenks unterhalb des Aktuators zeigt.

Die Ansprüche 2-4 sind vom Anspruch 1 abhängig und erfüllen damit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.



IP 4475  
PCT

- 1 -

## B E S C H R E I B U N G

### 5 Lenksäule mit einem Lenkrad für ein Kraftfahrzeug

- 10 Die Erfindung betrifft eine Lenksäule nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Durch Fahrbahnstöße und Motorschwingungen werden in die Fahrzeugkarosserie Vibrationen übertragen. Diese Vibrationen werden von dort auch in die Lenksäule übertragen durch entsprechende Halte- und Führungspunkte (z. B. Lenkgetriebe, Instrumententafelträger) der Lenksäule gegenüber der Karosserie. Diese Vibrationen sind vorwiegend niederfrequente Schwingungen im Bereich bis etwa 50 Hz, die der Fahrer am Lenkrad spürt. Zudem können Karosserieschwingungen über den Instrumententafelträger eingeleitet werden.

Zur Dämpfung der durch Fahrbahnstöße und Motorschwingungen erzeugten Vibrationen in der Anordnung Lenksäule/Lenkrad werden bevorzugt Schwingungstilger (DE 199 08 916 A1), z. B. in Form einer elastisch gelagerten Zusatzmasse in die Anordnung Lenksäule/Lenkrad eingebaut. Die Wirkung eines solchen Tilgers ist stets für eine definierte Frequenz bestimmt. Die Abstimmung eines bekannten Tilgers in Hinsicht auf eine Schwingungsreduktion der Anordnung Lenksäule/Lenkrad kann daher nur mit Blick auf die anregende Frequenz mit der unange-

IP 4475  
PCT

- 2 -

nehmsten Wirkung beschränkt werden. Demzufolge kann die Schwingungsreduzierung auch nicht adaptiv auf die verschiedenen Verstellpositionen der Anordnung Lenksäule/Lenkrad und auf die Rückwirkung des Fahrers als

5 Schnittstelle zum Lenkrad reagieren.

Die JP 2001001911 schlägt vor, im Bereich der Durchdringung der Lenksäule durch den Karosserieboden einen piezoelektrischen Aktuator an einem Kugelbauteil einer

10 Lenksäule anzuordnen, der die auf die Lenksäule übertragenen Vibrationen kompensieren soll. Der piezoelektrische Aktuator berührt das Kugelbauteil, so dass sich das Kugelbauteil mit Lenksäule selbständig bei einer

15 Lenkbewegung drehen kann. Aufgrund der beständigen Vibrationen beim Fahrzeugbetrieb kann sich ein Spiel zwischen Piezoaktuator und Kugelbauteil einstellen, welches die Schwingungsreduzierung mindert. Diese Lösung berücksichtigt weiterhin nicht die aus der Verstellbarkeit der Anordnung Lenksäule/Lenkrad resultierende Veränderung der Geometrie der Anordnung und berücksichtigt

20 somit nicht das veränderliche Eigenschwingverhalten der Anordnung Lenksäule/Lenkrad.

Die bekannte Lösung vermeidet nicht die Einleitung von

25 Vibrationen über zusätzliche Halte- und Führungspunkte der Karosserie

In der WO 02/08027 A1 ist eine Lenksäule mit einem Lenkrad nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 beschrieben. Bei dieser vorbekannten Lenksäule erstrecken sich

30 Lenkradspeichen von einer, z. B. kastenförmigen, Lenkradnabe. Im Bereich der Lenkradnabe sind wenigstens ein Aktuator und ein Sensor angeordnet.

IP 4475  
PCT

- 2a -

Aus der WO 02/08045 A1 ist eine Lenksäule mit einem Lenkrad zu entnehmen, wobei nur der obere Bereich der Lenksäule in der Relation mit einer Armaturenwand eines Kraftfahrzeugs dargestellt ist. Es sind mehrere Aktuatoren vorgesehen, die durch eine Steuereinrichtung ansteuerbar sind. Auf S. 8 unten dieser Druckschrift ist beschrieben, dass die Aktuatoren die Funktion von Sensoren erfüllen können, jedoch ist davon auszugehen dass sie dann die Aktuator-Funktion verlieren.

Aufgabe der Erfindung ist es, in einem weiten Frequenzband an der Anordnung Lenksäule/Lenkrad die störenden Vibrationen deutlich zu reduzieren, so dass sowohl die Verstellbarkeit der Anordnung Lenksäule/Lenkrad als auch die Rückwirkung des Fahrers auf die Anordnung Lenksäule/Lenkrad adaptiv (selbstregelnd) bei geringem Aufwand berücksichtigt werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Weitere Ausgestaltungen zur Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Nach der Erfindung ist ein piezokeramischer Aktuator an der Lenksäule in einem Bereich zwischen Lenkrad und nächstliegendem Haltemittel (einem Haltemittel der Lenksäule gegenüber einem Strukturteil der Karosserie) angeordnet. Außerdem ist oberhalb dem Haltemittel und somit zwischen diesem und dem Aktuator ein Gelenk zur Verstellung der Lenksäule und dem Lenkrad angeordnet. Ausgehend vom Aktuator in Richtung Lenkrad, d. h. oberhalb des piezokeramischen Aktuators ist ein Sensor zur Erfassung von Vibrationen angeordnet. Vorteilhafter

17-2004

07 2004 15:56 FAX +49 841 89 83

AUDI AG I/ET-3

→ EP

EP03026643  
007

IP 4475  
PCT

- 2b -

Weise kann dieser Sensor in der Schnittstelle zwischen Lenksäule und Lenkrad oder am Lenkrad selbst angeordnet sein.

- 5 Der piezokeramische Aktuator und der Sensor zur Erfassung von Vibrationen sind mit einer Regeleinrichtung verbunden. Der Sensor liefert Signale, die ein Maß für noch vorhandene Restschwingungen sind. Somit kann die Regeleinrichtung ein Stellsignal erzeugen, welches die
- 10 Längsbewegung der piezokeramischen Schalen derart beeinflusst, dass eine Gegenschwingung zu den störenden Vibrationen erzeugt wird. Ziel ist es, möglichst keine Restschwin-

15

IP 4475  
PCT

- 1 -

5

# Neue Patentansprüche 1 bis 4

- 10      1. Lenksäule (1) mit einem Lenkrad (2) für ein  
Kraftfahrzeug, wobei die Lenksäule (1) in einem  
mit der Karosserie verbundenen Haltemittel (70)  
geführt ist und ein piezokeramischer Aktuator (8)  
und ein Sensor (9; 9a) zur Erfassung von Vibrati-  
15      onen oberhalb des Haltemittels (70) an der Struk-  
tur der Anordnung Lenksäule/Lenkrad angeordnet  
sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Gelenk (5)  
in der Lenksäule (1) oberhalb des Haltemittels  
(70) angeordnet ist, dass der piezokeramische Ak-  
20      tuator (8) an der Lenksäule (1) zwischen dem Ge-  
lenk (5) und dem Lenkrad (2) angeordnet ist und  
dass der Sensor (9; 9a) oberhalb des Aktuators  
(8) an der Struktur der Anordnung Lenksäu-  
le/Lenkrad angeordnet ist.
- 25      2. Lenksäule nach Anspruch 1; **dadurch gekennzeich-**  
**net**, dass der piezokeramische Aktuator (8) und  
der Sensor (9; 9a) mit einer Regeleinrichtung  
(100) verbunden sind.
- 30      3. Lenksäule nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeich-**  
**net**, dass der piezokeramische Aktuator (8) aus  
einzelnen piezokeramischen Schalen besteht, die

- 2 -

IP. 4475  
PCT

beabstandet zueinander entlang des Umfangs eines Lenksäulenabschnitts (10) auf dessen Oberfläche befestigt sind.

- 5 4. Lenksäule nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der piezokeramische Aktuator (8) aus einem Stapel von Piezoelementen gebildet ist, der über den Querschnitt der Lenksäule (81) einen Längenabschnitt der Lenksäule (1) bildet.